

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-312917

(43)Date of publication of application : 09.11.1999

(51)Int.Cl.

H01Q 3/26

H04B 1/10

H04J 13/00

(21)Application number : 10-119716

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 28.04.1998

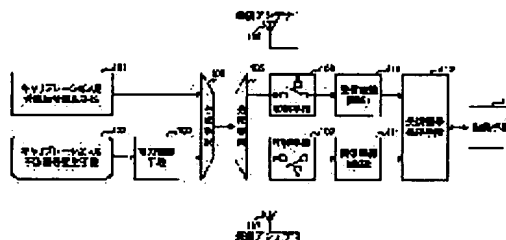
(72)Inventor : TAKAKUSAKI KEIJI

(54) ARRAY ANTENNA RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain correct directivity even when a reception signal power changes in an array antenna receiver.

SOLUTION: Outputs of desired calibration signal generation means 101 and an interference calibration signal generation means 102 are put together by using a mixer means 104. When a power of a resultant calibration signal is changed, the desired calibration signal has its power fixed in order to avoid phase rotation by a power control means and the power control means change only the interference signal power for calibration. This resultant calibration signal is supplied to plural radio circuit at the same time or in turn, reception is performed only with the desired calibration signal at a reception signal processing means 112 and reception characteristics are measured.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-312917

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 Q 3/26

H 0 1 Q 3/26

Z

H 0 4 B 1/10

H 0 4 B 1/10

W

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平10-119716

(22)出願日 平成10年(1998)4月28日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高草木 恵二

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

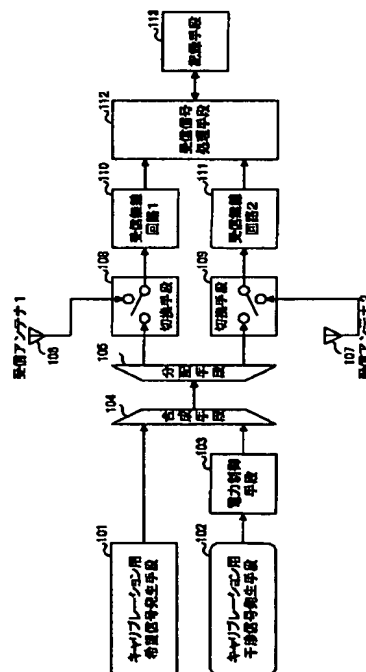
(74)代理人 弁理士 鷲田 公一

(54)【発明の名称】 アレーアンテナ無線通信装置

(57)【要約】

【課題】 アレーアンテナ受信機において、受信信号電力が変化する場合でも受信指向性を正確なものとする。

【解決手段】 キャリブレーション用希望信号発生手段101及びキャリブレーション用干渉信号発生手段102の出力を合成手段104を用いて合成する。合成キャリブレーション用信号の電力を変化させる場合には、キャリブレーション用希望信号は電力制御手段による位相回転を避けるため電力を固定にし、キャリブレーション用干渉信号電力のみを電力制御手段により変化させる。この合成キャリブレーション用信号を複数台の無線回路に同時に又は交替に供給し、受信信号処理手段112においてキャリブレーション用希望信号のみに対して受信処理を行い、受信特性を測定する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 アンテナを介して受信した受信信号並びに、希望信号及び干渉信号を含むキャリブレーション信号を処理する受信信号処理手段と、キャリブレーション信号のうち干渉信号のみの電力制御を行なう電力制御手段と、前記希望信号のみの受信特性を測定する受信特性測定手段と、を具備することを特徴とするアレーアンテナ無線通信装置。

【請求項2】 アンテナを介して受信した受信信号並びに、希望信号及び干渉信号を含むキャリブレーション信号を処理する受信信号処理手段と、キャリブレーション信号のうち希望信号のみの電力制御を行なう第1電力制御手段と、キャリブレーション信号のうち干渉信号のみの電力制御を行なう第2電力制御手段と、前記希望信号のみの受信特性を測定する受信特性測定手段と、を具備することを特徴とするアレーアンテナ無線通信装置。

【請求項3】 受信信号処理手段は、干渉信号を雑音として処理することを特徴とする請求項1又は請求項2記載のアレーアンテナ無線通信装置。

【請求項4】 希望信号は受信信号処理手段において既知である情報を含み、受信信号処理手段は復調信号に対して前記情報の相関をとることができることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のアレーアンテナ無線通信装置。

【請求項5】 希望信号は受信信号処理手段において既知である拡散符号で拡散処理されたスペクトル拡散信号を含み、受信信号処理手段は前記拡散符号を用いて前記スペクトル拡散信号の相関をとることができることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のアレーアンテナ無線通信装置。

【請求項6】 受信測定により得られるキャリブレーション用補正テーブルを格納する記録手段を具備することを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のアレーアンテナ無線通信装置。

【請求項7】 受信信号処理手段は、キャリブレーション用補正テーブルを参照して受信指向性を求める受信指向性パターン作成手段を具備することを特徴とする請求項6記載のアレーアンテナ無線通信装置。

【請求項8】 請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のアレーアンテナ無線通信装置を備えることを特徴とする移動局装置。

【請求項9】 請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のアレーアンテナ無線通信装置を備えることを特徴とする基地局装置。

【請求項10】 請求項8記載の移動局装置と、この移動局装置と無線通信を行なう基地局装置と、を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項11】 請求項9記載の基地局装置と、この基地局装置と無線通信を行なう移動局装置と、を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項12】 希望信号及び干渉信号を含むキャリブレーション信号のうち干渉信号のみの電力制御を行なう工程と、前記希望信号の電力を固定とし、前記干渉信号の電力を変えながらキャリブレーション信号の受信特性を測定する工程と、測定された受信特性からキャリブレーション用の補正テーブルを作成する補正テーブル作成工程と、を具備することを特徴とするキャリブレーション方法。

【請求項13】 希望信号及び干渉信号を含むキャリブレーション信号のうち希望信号のみの電力制御を行なう第1電力制御工程と、キャリブレーション信号のうち干渉信号のみの電力制御を行なう第2電力制御工程と、前記希望信号の電力を固定とし、前記干渉信号の電力を変えながら受信特性を測定する受信特性測定工程と、測定された受信特性からキャリブレーション用の少なくとも2つの補正テーブルを作成する補正テーブル作成工程と、を具備することを特徴とするキャリブレーション方法。

【請求項14】 補正テーブル作成工程は、少なくとも2つの補正テーブルを合成して合成補正テーブルを作成する工程を含むことを特徴とする請求項13記載のキャリブレーション方法。

【請求項15】 受信特性測定工程において、干渉信号を雑音として処理することを特徴とする請求項12乃至請求項14のいずれかに記載のキャリブレーション方法。

【請求項16】 受信特性測定工程において、復調信号に対して希望信号に含まれる既知情報の相関をとることを特徴とする請求項12乃至請求項14のいずれかに記載のキャリブレーション方法。

【請求項17】 受信特性測定工程において、拡散符号を用いて希望信号に含まれる前記スペクトル拡散信号の相関をとることができることを特徴とする請求項12乃至請求項14のいずれかに記載のキャリブレーション方法。

【請求項18】 補正テーブルを参照して受信指向性を求める受信指向性パターン作成する工程を具備することを特徴とする請求項12乃至請求項17のいずれかに記載のキャリブレーション方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システムにおいて使用されるアレーアンテナ無線通信装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】アレーアンテナとは、複数のアンテナで構成され、各アンテナより受信する信号に各々振幅と位相の調整を与えることにより、受信の指向性を自由に設定できるものである。受信信号に対する振幅と位相の調整は、受信信号処理手段において受信信号に複素係数を

乗算することにより行なうことができる。

【0003】図10は、アレーアンテナを備えた無線通信装置の構成を示すブロック図である。図10においては、例として2本のアンテナ素子を用いる通信装置の構成を示す。

【0004】この無線通信装置が他の通信装置と通信を行なう際には、以下のような動作を行なう。受信アンテナ1004、1005より無線信号を受信する。受信した無線信号は、切換手段1006、1007を経て受信無線回路1008、1009へ供給される。ここに示す切換手段としては、ケーブルのつなぎ換え、機械的スイッチ、電子的スイッチなど様々な手段を使用することが可能である。受信した無線信号は、受信無線回路1008、1009において基底周波数帯域又は中間周波数帯域にダウンコンバートされ、受信信号処理手段1010に供給される。受信信号処理手段1010の内部においては、復調処理が行われる。受信信号処理手段1010の構成は、使用する通信方式によって適宜決定する。

【0005】上記の受信信号処理手段1010の内部において乗算する複素係数を調節することにより、希望方向から到来する電磁波のみを強く受信することができる。これを「受信指向性を持つ」という。受信指向性を持つことにより、受信SIR(Signal to Interference Ratio：以下SIR)を高く保つことができる。

【0006】しかしながら、ここで、受信無線回路1008、1009の持つ特性は、増幅器などアナログ素子の特性のばらつきにより、個々に異なる。これにより、各アンテナの受信信号に各々異なる未知の振幅変動や位相回転が加わり、受信信号処理手段1010において複素係数を乗算することにより得ることができると期待される受信指向性とは異なった受信指向性が形成されてしまう。

【0007】上記現象を防止するためには、受信無線回路1008、1009の持つ特性を同一になるように調整しなければならない。しかしながら、増幅器などのアナログ素子の特性を正確に且つ時不変に調整することは、極めて困難である。そこで、受信無線回路1008、1009の持つ特性を調整することは行わず、あらかじめ受信無線回路1008、1009の持つ特性を各々測定して記憶しておき、その特性の誤差分だけ受信信号振幅・受信信号位相が変化する事を考慮して、受信信号処理手段1010において乗算する複素係数を決定する、という方法をとる。このような調整行程を、「キャリブレーション」と呼ぶ。

【0008】受信無線回路の持つ特性を測定するために、通信を開始する前にキャリブレーションを行なう。以下に、キャリブレーション方法について説明する。

【0009】キャリブレーション用信号発生手段1001を使用してキャリブレーション用信号を発生する。次に、減衰器等の電力制御手段1002を経てキャリブレ

ーション用信号の電力を制御する。次に、上記の電力を制御したキャリブレーション用信号を、分配手段1003により分配し、切換手段1006、1007を経て、受信無線回路1008、1009へ供給する。ここで、分配手段1003は、信号を2本以上に供給できる分配器を用いても、1本ずつにしか供給しないスイッチ又はケーブルつなぎ換えを用いても構わない。

【0010】そして、受信無線回路の出力信号を受信信号処理手段1010により観測し、受信無線回路1008、1009の出力信号における振幅及び位相の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として補正テーブルに保存する。特性誤差の測定は受信無線回路ごとに独立に行なうため、補正テーブルも受信無線回路の数だけ独立に作成する。補正テーブルは、受信信号処理手段1010の内部又は外部に設けた記録手段1011の中に設置する。

【0011】受信信号電力の違いによる受信特性の違いを観測したい場合には、電力制御手段1002により振幅を変化させ、同様の処理を行なう。分配手段1003が1本ずつの出力しか供給しない場合には、本通信装置が有するアンテナブランチの数だけ処理を繰り返す。分配手段1003が複数の出力を供給し得る場合には、複数のアンテナブランチに対応するキャリブレーションを同時に行なうことができる。

【0012】以上の処理により、すべてのアンテナブランチに対する受信キャリブレーションが完了する。その後、切換手段により受信無線回路の入力を受信アンテナへと切り換え、通信を開始する。受信信号処理手段は通信中においては、補正テーブルを参照し、記録された受信無線回路の特性誤差を相殺するように処理を行なう。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のアレーアンテナ通信装置は、以下に示す問題を有している。

【0014】受信信号電力の違いによる受信特性の違いを観測したい場合には、電力制御手段により振幅を変化させる必要がある。しかしながら、減衰器や可変利得増幅器などの電力制御手段は、振幅を制御すると信号伝達遅延時間も変化してしまい、受信信号に予期せぬ位相回転を加えてしまう。ここで測定した受信無線回路の位相特性は、受信無線回路自体が生じる位相回転に電力制御手段が生じる位相回転が合成された値となり、誤った特性が補正テーブルに格納されてしまう。これにより、通信時には受信信号に誤った補正を施すことになり、受信指向性は正しく形成されない。

【0015】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、受信信号電力が変化する場合でも正確な受信指向性を得ることができるアレーアンテナ無線通信装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、本発明は以下のような手段を講じた。

【0017】請求項1記載のアレーアンテナ無線通信装置に関する発明は、アンテナを介して受信した受信信号並びに、希望信号及び干渉信号を含むキャリブレーション信号を処理する受信信号処理手段と、キャリブレーション信号のうち干渉信号のみの電力制御を行なう電力制御手段と、前記希望信号のみの受信特性を測定する受信特性測定手段と、を具備する構成を採る。

【0018】この構成によれば、電力制御手段に起因する誤差を干渉信号に含めてしまい、希望信号に前記誤差を含めないようにしているので、受信無線回路に起因する誤差を正確にキャリブレーションすることができる。

【0019】請求項2記載のアレーアンテナ無線通信装置に関する発明は、アンテナを介して受信した受信信号並びに、希望信号及び干渉信号を含むキャリブレーション信号を処理する受信信号処理手段と、キャリブレーション信号のうち希望信号のみの電力制御を行なう第1電力制御手段と、キャリブレーション信号のうち干渉信号のみの電力制御を行なう第2電力制御手段と、前記希望信号のみの受信特性を測定する受信特性測定手段と、を具備する構成を採る。

【0020】この構成によれば、電力制御手段に起因する誤差を干渉信号に含めてしまい、希望信号に前記誤差を含めないようにしているので、受信無線回路に起因する誤差を正確にキャリブレーションすることができる。さらに、大きな合成キャリブレーション信号電力での特性測定時に希望信号電力対干渉信号電力比が大きく劣化してしまうことを防止できる。

【0021】上記発明においては、請求項3記載の発明のように、受信信号処理手段が、干渉信号を雑音として処理しても良く、請求項4記載の発明のように、希望信号が受信信号処理手段において既知である情報を含み、受信信号処理手段が復調信号に対して前記情報の相関をとることができる構成でも良く、請求項5記載の発明のように、希望信号が受信信号処理手段において既知である拡散符号で拡散処理されたスペクトル拡散信号を含み、受信信号処理手段が前記拡散符号を用いて前記スペクトル拡散信号の相関をとることができる構成でも良い。

【0022】これらの構成によれば、受信信号処理手段においてキャリブレーション信号から希望信号のみを抽出することができる。

【0023】請求項6記載の発明は、請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のアレーアンテナ無線通信装置において、受信測定により得られるキャリブレーション用補正テーブルを格納する記録手段を具備する構成を採る。

【0024】この構成によれば、受信無線回路に起因する受信測定結果を補正テーブルとして記録しておくこと

ができるので、実際の受信信号の処理の際に補正テーブルを参照してキャリブレーション処理を迅速に行なうことができる。

【0025】請求項7記載の発明は、請求項6記載のアレーアンテナ無線通信装置において、受信信号処理手段が、キャリブレーション用補正テーブルを参照して受信指向性を求める受信指向性パターン作成手段を具備する構成を採る。

【0026】この構成によれば、電力制御手段に起因する誤差を含まない状態で受信指向性を得ることができるので、正確な受信指向性パターンを作成することができる。

【0027】請求項12記載のキャリブレーション方法に関する発明は、希望信号及び干渉信号を含むキャリブレーション信号のうち干渉信号のみの電力制御を行なう工程と、前記希望信号の電力を固定とし、前記干渉信号の電力を変えながらキャリブレーション信号の受信特性を測定する工程と、測定された受信特性からキャリブレーション用の補正テーブルを作成する補正テーブル作成工程と、を具備する構成を採る。

【0028】この構成によれば、電力制御手段に起因する誤差を干渉信号に含めてしまい、希望信号に前記誤差を含めないようにしているので、受信無線回路に起因する誤差を正確にキャリブレーションすることができる。

【0029】請求項13記載のキャリブレーション方法に関する発明は、希望信号及び干渉信号を含むキャリブレーション信号のうち希望信号のみの電力制御を行なう第1電力制御工程と、キャリブレーション信号のうち干渉信号のみの電力制御を行なう第2電力制御工程と、前記希望信号の電力を固定とし、前記干渉信号の電力を変えながら受信特性を測定する受信特性測定工程と、測定された受信特性からキャリブレーション用の少なくとも2つの補正テーブルを作成する補正テーブル作成工程と、を具備する構成を採る。

【0030】この構成によれば、電力制御手段に起因する誤差を干渉信号に含めてしまい、希望信号に前記誤差を含めないようにしているので、受信無線回路に起因する誤差を正確にキャリブレーションすることができる。さらに、大きな合成キャリブレーション信号電力での特性測定時に希望信号電力対干渉信号電力比が大きく劣化してしまうことを防止できる。

【0031】請求項14記載の発明は、請求項13記載のキャリブレーション方法において、補正テーブル作成工程が、少なくとも2つの補正テーブルを合成して合成補正テーブルを作成する工程を含む構成を採る。

【0032】この構成によれば、大きな合成キャリブレーション信号電力で測定する場合にも適応できるような合成補正テーブルを得ることができ、より正確にキャリブレーションを行なうことができる。

【0033】上記発明においては、請求項15記載の発

明のように、受信特性測定工程で、干渉信号を雑音として処理する構成でも良く、請求項16記載の発明のように、受信特性測定工程において、復調信号に対して希望信号に含まれる既知情報の相関をとる構成でも良く、請求項17記載の発明のように、受信特性測定工程において、拡散符号を用いて希望信号に含まれる前記スペクトル拡散信号の相関をとることができる構成を採る。

【0034】これらの構成によれば、受信信号処理手段においてキャリアレーション信号から希望信号のみを抽出することができる。

【0035】請求項18記載の発明は、請求項12乃至請求項17のいずれかに記載のキャリアレーション方法において、補正テーブルを参照して受信指向性を求める受信指向性パターン作成する工程を具備する構成を採る。

【0036】この構成によれば、電力制御工程に起因する誤差を含まない状態で受信指向性を得ることができるので、正確な受信指向性パターンを作成することができる。

【0037】本発明は、請求項8記載の発明のように、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のアレーアンテナ無線通信装置を備える移動局装置を提供し、請求項9記載の発明のように、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のアレーアンテナ無線通信装置を備える基地局装置を提供し、請求項10記載の発明のように、請求項8記載の移動局装置と、この移動局装置と無線通信を行なう基地局装置と、を具備する無線通信システムを提供し、請求項11記載の発明のように、請求項9記載の基地局装置と、この基地局装置と無線通信を行なう移動局装置と、を具備する無線通信システムを提供する。

【0038】

【発明の実施の形態】本発明のアレーアンテナ無線通信装置は、キャリアレーション用希望信号発生手段とキャリアレーション用干渉信号発生手段の2台のキャリアレーション用信号発生手段を具備し、キャリアレーション用干渉信号発生手段の出力のみを電力制御手段を介し、電力制御を施したキャリアレーション用干渉信号と固定電力のキャリアレーション用希望信号を合成手段を用いて合成し、合成キャリアレーション用信号を生成する。

【0039】合成キャリアレーション用信号の電力を変化させる場合には、キャリアレーション用希望信号は電力制御手段による位相回転を避けるため電力を固定にし、キャリアレーション用干渉信号電力のみを電力制御手段により変化させる。

【0040】この合成キャリアレーション用信号を複数台の無線回路に同時に又は交替に供給し、受信信号処理手段においてキャリアレーション用希望信号のみに対して受信処理を行い、受信特性を測定する。

【0041】このような構成及び動作により、測定されたキャリアレーション用希望受信信号位相は、電力制御手段の発生する位相回転を含まないようになる。そのた

め、受信信号電力が様々に変化した場合における受信特性の測定を正確に行なうことが可能となり、正確な補正テーブルを作成することが可能となり、その補正テーブルを用いて正確な受信指向性を得ることができる。

【0042】以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0043】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係るアレーアンテナ無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0044】本実施の形態におけるアレーアンテナ無線通信装置は、キャリアレーション用希望信号発生手段101及びキャリアレーション用干渉信号発生手段102を備えている。キャリアレーション用干渉信号発生手段102としては、ランダム雑音や無変調正弦波などを発生し得る手段などが挙げられる。電力制御手段103は、キャリアレーション用干渉信号発生手段102からの干渉信号の振幅調整を行なう。実際には、電力制御手段として、減衰器や可変利得増幅器などを使用することが考えられる。

【0045】合成手段104は、キャリアレーション用希望信号及びキャリアレーション用干渉信号を合成し、分配手段105は、合成された信号を分配する。分配手段105としては、信号を2本以上に同時に供給することを希望する場合は分配器を使用し、信号を1本ずつに供給することのみ希望する場合にはスイッチの使用又はケーブルつなぎ換えのいずれかの手段を使用する、ということが考えられる。信号の入力と、キャリアレーション信号の入力との切換を行なう。例えば、ケーブルのつなぎ換え、機械的スイッチ、電子的スイッチなどを使用することが考え切換手段108、109は、それぞれ受信アンテナ106、107からの受信られる。切換手段としては、ケーブルのつなぎ換え、機械的スイッチ、電子的スイッチなどを使用することが考えられる。受信無線回路110、111は、切換手段108、109で切り換えられた信号を復調する。受信信号処理手段112は、記録手段113に記録された誤差値を用いて処理を行なう。

【0046】本実施の形態においては、例として2本のアンテナによるアレーアンテナ受信機能を有するアレーアンテナ無線通信装置を挙げているため、受信アンテナ、切換手段、受信無線回路は各々2個ずつ存在する。

【0047】図1及び図2を用いて、本発明の実施の形態1に係るアレーアンテナ無線通信装置の動作を説明する。

【0048】キャリアレーション時には、分配手段105の出力を受信無線回路110、111に供給するように切換手段108、109を設定する。まず初めに、ある値の合成キャリアレーション用信号電力に対する受信特性の測定を行なう。

【0049】キャリアレーション用希望信号発生手段1

01は、受信信号処理手段112が復調することができるキャリアブレーション用希望信号を発生する。発生する信号の電力 $P_d$ は、ある値で固定する。図2においては、 $P_d$ の値を白色の棒グラフ201で図示する。

【0050】キャリアブレーション用干渉信号発生手段102は、ランダム雑音や無変調正弦波などの受信信号処理手段112による復調が必ずしも可能ではないキャリアブレーション用干渉信号を発生する。キャリアブレーション用干渉信号は、電力制御手段103によりその電力が制御される。ここで、電力制御手段103の出力での信号電力を $P_i$ とする。図2においては、 $P_i$ の値を網掛けの棒グラフ202で図示する。

【0051】信号電力 $P_d$ を持つキャリアブレーション用希望信号と信号電力 $P_i$ を持つキャリアブレーション用干渉信号を合成手段104により合成して合成キャリアブレーション用信号を生成し、切換手段108、109を介して受信無線回路110、111に供給する。このときの合成キャリアブレーション用信号の電力は、 $P_d + P_i$ となる。図2においては、 $P_d + P_i$ の値を、白色の棒グラフ201と網掛けの棒グラフ202を積み上げたものの203で図示する。

【0052】受信信号処理手段112は、受信無線回路110、111の出力を復調し、復調信号を得る。また、受信信号処理手段112は、キャリアブレーション用希望信号の成分のみを復調するように動作する。このとき、キャリアブレーション用干渉信号は、上述したように受信信号処理手段112で復調が必ずしも可能ではないものであるため、キャリアブレーション用干渉信号の成分は、雑音として復調信号に重畳するようになる。

【0053】そして、受信信号処理手段112は、復調信号を観測して、受信特性を得る。受信特性の例としては、復調信号の位相、復調信号の振幅などがある。受信信号処理手段112は、受信特性の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として、補正テーブルに記録する。

【0054】これを論理的なイメージで図示すると、合成キャリアブレーション用信号電力 $P_i + P_d$ を横軸にとり、特性誤差を縦軸にとった補正テーブル204にプロット205を打つことに相当する。特性誤差の測定は受信無線回路ごとに独立に行なうため、補正テーブルも受信無線回路の数だけ独立に作成する。補正テーブルは、受信信号処理手段の内部又は外部に設けた記録手段113の中に設置する。

【0055】以上により、あるひとつの合成キャリアブレーション用信号電力に対する受信特性の測定が終了する。

【0056】その後、別の値の合成キャリアブレーション用信号電力に対する受信特性の測定を行なう。電力制御手段103を用いてキャリアブレーション用干渉信号電力 $P_i$ のみを網掛けの棒グラフ206で表される値に設定

する。このとき、キャリアブレーション用希望信号電力 $P_d$ は変えないので、 $P_d$ は白色の棒グラフ201と同一の高さの白色の棒グラフ207で表される。このときの合成キャリアブレーション用信号の電力は上記と同様に $P_d + P_i$ となる。図2においては、 $P_d + P_i$ の値を、白色の棒グラフ207と網掛けの棒グラフ206を積み上げたものの208で図示する。

【0057】そして、同様に、受信信号処理手段112は、受信特性の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として、補正テーブルに記録する。これを論理的なイメージで図示すると、補正テーブル204にプロット209を打つことに相当する。

【0058】このように、このキャリアブレーション方法では、キャリアブレーション用希望信号を同じ電力で、キャリアブレーション用干渉信号を大きくしながら、キャリアブレーションを行なう。すなわち、キャリアブレーション用干渉信号は、補正テーブルを作成する際に総電力を変えるために電力制御される。したがって、電力制御手段自体の誤差はキャリアブレーション用干渉信号のみに含まれることになる。一方、キャリアブレーション用干渉信号は、受信信号処理手段112においては、単なる雑音として扱われるため、受信信号処理手段112では、受信無線回路のみの誤差を検出することができる。したがって、受信無線回路のみの誤差分を反映する補正テーブルを正確に作成することができる。

【0059】以上の処理を繰り返し、要求されるすべての合成キャリアブレーション用信号電力に対する受信特性の測定を行い、補正テーブルへの記録を行なう。以上で、キャリアブレーション処理が完了する。

【0060】なお、受信無線回路の特性を測定することのみを目的とする場合など、次に通信を続けて行わないような場合には、受信信号処理手段より受信特性を直接観測する方式をとり、記録手段113を装置内に設けなくても良い。

【0061】次に通信を続けて行なう場合には、以下の処理を行なう。まず、受信アンテナ106、107の出力を受信無線回路110、111に供給するように切換手段108、109を設定する。受信信号処理手段112においては、キャリアブレーション処理によって作成した補正テーブルを参照し、測定された受信特性を相殺するような処理を行なう。

【0062】以上のような構成及び動作により、測定されたキャリアブレーション用希望受信信号位相は、電力制御手段により発生する位相回転を含まないようになる。そのため、受信信号電力が様々な変化した場合における受信特性の測定を正確に行なうことが可能となり、正確な補正テーブルを作成することが可能となり、その補正テーブルを用いて正確な受信指向性を得ることができる。

【0063】（実施の形態2）図3は、本発明の実施の



形態2に係るアレーアンテナ無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0064】本実施の形態におけるアレーアンテナ無線通信装置は、キャリアブレーション用希望デジタル変調信号発生手段301及びキャリアブレーション用干渉デジタル変調信号発生手段302を備えている。両者は同じ構成をとるものである。電力制御手段303は、キャリアブレーション用干渉デジタル変調信号発生手段302からの変調信号の振幅調整を行なう。実際には、電力制御手段として、減衰器や可変利得増幅器などを使用することが考えられる。

【0065】合成手段304は、キャリアブレーション用希望デジタル変調信号及びキャリアブレーション用干渉デジタル変調信号を合成し、分配手段305は、合成された信号を分配する。分配手段305としては、信号を2本以上に同時に供給することを希望する場合は分配器を使用し、信号を1本ずつに供給することのみ希望する場合にはスイッチの使用又はケーブルつなぎ換えのいずれかの手段を使用する、ということが考えられる。

【0066】切換手段308、309は、それぞれ受信アンテナ306、307からの受信られる。切換手段308、309としては、ケーブルのつなぎ換え、機械的スイッチ、電子的スイッチなどを使用することが考えられる。受信無線回路310、311は、切換手段308、309で切り換えられた信号を復調する。受信信号処理手段312は、記録手段313に記録された誤差値を用いて処理を行なう。

【0067】本実施の形態においては、例として2本のアンテナによるアレーアンテナ受信機能を有するアレーアンテナ無線通信装置を挙げているため、受信アンテナ、切換手段、受信無線回路は各々2個ずつ存在する。

【0068】図3及び図2を用いて、本発明の実施の形態2に係るアレーアンテナ無線通信装置の動作を説明する。

【0069】キャリアブレーション時には、分配手段305の出力を受信無線回路310、311に供給するように切換手段308、309を設定する。まず初めに、ある値の合成キャリアブレーション用信号電力に対する受信特性の測定を行なう。

【0070】キャリアブレーション用希望デジタル変調信号発生手段301は、受信信号処理手段312が復調することができるキャリアブレーション用希望デジタル変調信号を発生する。キャリアブレーション用希望デジタル変調信号の変調デジタル情報は、その全部又は一部が受信信号処理手段312において既知である必要がある。発生する信号の電力 $P_d$ は、ある値で固定する。図2においては、 $P_d$ の値を白色の棒グラフ201で図示する。

【0071】キャリアブレーション用干渉デジタル変調信号発生手段302は、キャリアブレーション用希望ディ

ジタル変調信号発生手段301と同じ構成をとり、キャリアブレーション用希望デジタル変調信号と異なるキャリアブレーション用干渉デジタル変調信号を発生する。キャリアブレーション用干渉デジタル変調信号は、電力制御手段303によりその電力が制御される。ここで、電力制御手段303の出力での信号電力を $P_i$ とする。図2においては、 $P_i$ の値を網掛けの棒グラフ202で図示する。

【0072】信号電力 $P_d$ を持つキャリアブレーション用希望デジタル変調信号と信号電力 $P_i$ を持つキャリアブレーション用干渉デジタル変調信号を合成手段304により合成して合成キャリアブレーション用デジタル変調信号を生成し、切換手段308、309を介して受信無線回路310、311に供給する。このときの合成キャリアブレーション用デジタル変調信号の電力は $P_d + P_i$ となる。図2においては、 $P_d + P_i$ の値を、白色の棒グラフ201と網掛けの棒グラフ202を積み上げたもの203で図示する。

【0073】受信信号処理手段312は、受信無線回路310、311の出力を復調し、復調信号を得る。ここで、キャリアブレーション用希望デジタル変調信号の成分のみを復調することが要求されるが、キャリアブレーション用干渉デジタル変調信号の成分が重畳されており、普通には復調が不可能である。そこで、既知であるキャリアブレーション用干渉デジタル変調信号の変調デジタル情報系列を、合成キャリアブレーション用デジタル変調信号の復調信号に対して乗算し、これを積分する。これにより、キャリアブレーション用干渉デジタル変調信号の成分は平均化されて抑圧され、キャリアブレーション用希望デジタル変調信号の成分のみを抽出することが可能となる。

【0074】そして、受信信号処理手段312は、以上のようにして得られた復調信号を観測し、受信特性を得る。受信特性の例としては、復調信号の位相、復調信号の振幅がある。受信信号処理手段312は、受信特性の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として、補正テーブルに記録する。補正テーブルについては、実施の形態1と同様である。補正テーブルは、受信信号処理手段の内部又は外部に設けた記録手段313の中に設置する。

【0075】以上により、あるひとつの合成キャリアブレーション用デジタル変調信号電力に対する受信特性の測定が終了する。

【0076】その後、別の値の合成キャリアブレーション用デジタル変調信号電力に対する受信特性の測定を行なう。電力制御手段303を用いてキャリアブレーション用デジタル変調干渉信号電力 $P_i$ を変え、網掛けの棒グラフ206で表される値に設定する。このとき、キャリアブレーション用デジタル変調希望信号電力 $P_d$ は変えないので、 $P_d$ は白色の棒グラフ201と同一の高さ

の白色の棒グラフ207で表される。このときの合成キャリアレーション用デジタル変調信号の電力は上記と同様に $P_d + P_i$ となる。図2においては、 $P_d + P_i$ の値を、白色の棒グラフ207と網掛けの棒グラフ206を積み上げたもの208で図示する。

【0077】そして、同様に、受信信号処理手段312は、受信特性の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として、補正テーブルに記録する。これを論理的なイメージで図示すると、補正グラフ204にプロット209を打つことに相当する。

【0078】このように、このキャリアレーション方法では、キャリアレーション用希望デジタル変調信号を同じ電力で、キャリアレーション用干渉デジタル変調信号を大きくしながら、キャリアレーションを行なう。すなわち、キャリアレーション用干渉デジタル変調信号は、補正テーブルを作成する際に総電力を変えるために電力制御される。したがって、電力制御手段自体の誤差はキャリアレーション用干渉デジタル変調信号のみに含まれることになる。一方、キャリアレーション用干渉デジタル変調信号は、受信信号処理手段312においては、変調デジタル情報系列を復調信号に対して乗算し、これを積分することにより、平均化されて抑圧される。このため、受信信号処理手段312では、キャリアレーション用希望デジタル変調信号の成分のみを抽出することが可能となり、受信無線回路のみの誤差を検出することができる。したがって、受信無線回路のみの誤差分を反映する補正テーブルを正確に作成することができる。

【0079】以上の処理を繰り返し、要求されるすべての合成キャリアレーション用信号電力に対する受信特性の測定を行い、補正テーブルへの記録を行なう。以上で、キャリアレーション処理が完了する。

【0080】なお、受信無線回路の特性を測定することのみを目的とする場合など、次に通信を続けて行わないような場合には、受信信号処理手段より受信特性を直接観測する方式をとって記録手段313を装置内に設けなくても良い。

【0081】次に通信を続けて行なう場合には、以下の処理を行なう。まず、受信アンテナ306、307の出力を受信無線回路310、311に供給するように切換手段308、309を設定する。受信信号処理手段312においては、キャリアレーション処理によって作成した補正テーブルを参照し、測定された受信特性を相殺するような処理を行なう。

【0082】以上のような構成及び動作により、測定されたキャリアレーション用希望デジタル変調信号位相は、電力制御手段の発生する位相回転を含まないようになる。そのため、受信信号電力が様々に変化した場合における受信特性の測定を正確に行なうことが可能となり、正確な補正テーブルを作成することが可能となり、

その補正テーブルを用いて正確な受信指向性を得ることができる。

【0083】加えて、キャリアレーション用干渉デジタル変調信号発生手段は、キャリアレーション用希望デジタル変調信号発生手段と同じ構成でよい。ため、通信装置内の送信手段をキャリアレーション用干渉デジタル変調信号発生手段として流用でき、ランダム雑音を発生しうるキャリアレーション専用の信号発生手段を設ける必要がない、という利点が生じる。

【0084】(実施の形態3) 図4は、本発明の実施の形態3に係るアレーアンテナ無線受信装置の構成を示すブロック図である。

【0085】本実施の形態におけるアレーアンテナ無線通信装置は、キャリアレーション用希望スペクトル拡散変調信号発生手段401及びキャリアレーション用干渉スペクトル拡散変調信号発生手段402を備えている。両者は同じ構成をとるものであり、互いに異なる拡散符号を用いてスペクトル拡散変調を行なうものである。電力制御手段403は、キャリアレーション用干渉スペクトル拡散変調信号発生手段402からの変調信号の振幅調整を行なう。実際には、電力制御手段として、減衰器や可変利得増幅器などを使用することが考えられる。

【0086】合成手段404は、キャリアレーション用希望スペクトル拡散変調信号及びキャリアレーション用干渉スペクトル拡散変調信号を合成し、分配手段405は、合成された信号を分配する。分配手段405としては、信号を2本以上に同時に供給することを希望する場合は分配器を使用し、信号を1本ずつに供給することのみ希望する場合にはスイッチの使用又はケーブルつなぎ換えのいずれかの手段を使用する、ということが考えられる。

切換手段408、409は、それぞれ受信アンテナ406、407からの受信られる。切換手段408、409としては、ケーブルのつなぎ換え、機械的スイッチ、電子的スイッチなどを使用することが考えられる。受信無線回路410、411は、切換手段408、409で切り換えられた信号を復調する。受信信号処理手段412は、記録手段413に記録された誤差値を用いて処理を行なう。410、411は、受信無線回路である。

【0087】本実施の形態においては、例として2本のアンテナによるアレーアンテナ受信機能を有するアレーアンテナ無線通信装置を挙げているため、受信アンテナ、切換手段、受信無線回路は各々2個ずつ存在する。

【0088】図4及び図2を用いて、本発明の実施の形態3に係るアレーアンテナ無線通信装置の動作を説明する。

【0089】キャリアレーション時には、分配手段405の出力を受信無線回路410、411に供給するように切換手段408、409を設定する。まず初めに、ある値の合成キャリアレーション用スペクトル拡散変調信

号電力に対する受信特性の測定を行なう。

【0090】キャリアブレーション用希望スペクトル拡散変調信号発生手段401は、受信信号処理手段412が復調することができるキャリアブレーション用希望スペクトル拡散変調信号を発生する。キャリアブレーション用希望スペクトル拡散変調信号の拡散符号は、受信信号処理手段412において既知である必要がある。発生する信号の電力 $P_d$ は、ある値で固定する。図2においては、 $P_d$ の値を白色の棒グラフ401で図示する。

【0091】キャリアブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号発生手段402は、キャリアブレーション用希望スペクトル拡散変調信号発生手段401と同じ構成をとり、拡散符号がキャリアブレーション用希望スペクトル拡散変調信号と異なるキャリアブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号を発生する。キャリアブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号は、電力制御手段403によりその電力を制御される。ここで、電力制御手段403の出力での信号電力を $P_i$ とする。図2においては、 $P_i$ の値を網掛けの棒グラフ202で図示する。

【0092】信号電力 $P_d$ を持つキャリアブレーション用希望スペクトル拡散変調信号と信号電力 $P_i$ を持つキャリアブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号を合成手段404により合成して合成キャリアブレーション用スペクトル拡散変調信号を生成し、切換手段408、409を介して受信無線回路410、411に供給する。このときの合成キャリアブレーション用スペクトル拡散変調信号の電力は $P_d + P_i$ となる。図2においては、 $P_d + P_i$ の値を、白色の棒グラフ201と網掛けの棒グラフ202を積み上げたもの203で図示する。

【0093】受信信号処理手段412は、受信無線回路410、411の出力を復調し、復調信号を得る。ここで、キャリアブレーション用希望スペクトル拡散変調信号の成分のみを復調することが要求されるが、キャリアブレーション用希望スペクトル拡散変調信号の拡散符号は受信信号処理手段412において既知であるので、この拡散符号と合成キャリアブレーション用スペクトル拡散変調信号との相関をとることにより、キャリアブレーション用希望スペクトル拡散変調信号の成分を抽出することが可能となる。

【0094】そして、受信信号処理手段412は、以上のようにして得られた復調信号を観測し、受信特性を得る。受信特性の例としては、復調信号の位相、復調信号の振幅がある。受信信号処理手段412は、受信特性の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として、補正テーブルに記録する。補正テーブルについては、実施の形態1と同様である。補正テーブルは、受信信号処理手段の内部又は外部に設けた記録手段413の中に設置する。

【0095】以上により、あるひとつの合成キャリアブレーション用スペクトル拡散変調信号電力に対する受信特

性の測定が終了する。

【0096】その後、別の値の合成キャリアブレーション用スペクトル拡散変調信号電力に対する受信特性の測定を行なう。電力制御手段403を用いてキャリアブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号電力 $P_i$ を変え、網掛けの棒グラフ206で表される値に設定する。このとき、キャリアブレーション用希望スペクトル拡散変調信号電力 $P_d$ は変えないので、 $P_d$ は白色の棒グラフ201と同一の高さの白色の棒グラフ207で表される。このときの合成キャリアブレーション用スペクトル拡散変調信号の電力は $P_d + P_i$ となる。図2においては、 $P_d + P_i$ の値を、白色の棒グラフ207と網掛けの棒グラフ206を積み上げたもの208で図示する。

【0097】そして、同様に、受信信号処理手段412は、受信特性の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として、補正テーブルに記録する。これを論理的なイメージで図示すると、補正グラフ204にプロット209を打つことに相当する。

【0098】このように、このキャリアブレーション方法では、キャリアブレーション用希望スペクトル拡散変調信号を同じ電力で、キャリアブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号を大きくしながら、キャリアブレーションを行なう。すなわち、キャリアブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号は、補正テーブルを作成する際に総電力を変えるために電力制御される。したがって、電力制御手段自体の誤差はキャリアブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号のみに含まれることになる。一方、キャリアブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号は、受信信号処理手段412においては、拡散符号と合成キャリアブレーション用スペクトル拡散変調信号との相関をとることにより、キャリアブレーション用希望デジタル変調信号の成分のみを抽出することが可能となり、受信無線回路のみの誤差を検出することができる。したがって、受信無線回路のみの誤差分を反映する補正テーブルを正確に作成することができる。

【0099】以上の処理を繰り返し、要求されるすべての合成キャリアブレーション用スペクトル拡散変調信号電力に対する受信特性の測定を行い、補正テーブルへの記録を行なう。以上で、キャリアブレーション処理が完了する。

【0100】なお、受信無線回路の特性を測定することのみを目的とする場合など、次に通信を続けて行わないような場合には、受信信号処理手段より受信特性を直接観測する方式をとって記録手段413を装置内に設けなくても良い。

【0101】次に通信を続けて行なう場合には、以下の処理を行なう。まず、切換手段408、409を、受信アンテナ406、407の出力を受信無線回路410、411に供給するように設定する。受信信号処理手段412においては、キャリアブレーション処理によって作成

した補正テーブルを参照し、測定された受信特性を相殺するような処理を行なう。

【0102】以上のような構成及び動作により、測定されたキャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号位相は、電力制御手段の発生する位相回転を含まないようになる。そのため、受信信号電力が様々に変化した場合における受信特性の測定を正確に行なうことが可能となり、正確な補正テーブルを作成することが可能となり、その補正テーブルを用いて正確な受信指向性を得ることができる。

【0103】加えて、キャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号発生手段は、キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号発生手段とほぼ同じ構成でよい。また、通信装置内の送信手段をキャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号発生手段として流用でき、ランダム雑音を発生しうるキャリブレーション専用の信号発生手段を設ける必要がない、という利点が生じる。

【0104】さらに、キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号発生手段で使用する拡散符号とキャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号発生手段で使用する拡散符号との相関が小さくなるように拡散符号の種類やタイミングを調節することにより、受信信号処理手段412において雑音を小さく抑圧できるため、キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号に対する受信特性を高い精度で測定することができる。

【0105】(実施の形態4) 実施の形態1では、キャリブレーション用希望信号電力 $P_d$ の値は、キャリブレーション中は固定でなければならない。そのため、小さな合成キャリブレーション用信号電力での特性測定を行なう必要があればキャリブレーション用希望信号電力 $P_d$ を小さく設定しなければならなくなる。その場合、大きな合成キャリブレーション用信号電力での特性測定を行なう時にキャリブレーション用希望信号電力対キャリブレーション用干渉信号電力比が大きく劣化してしまう。

【0106】実施の形態4は、この欠点を補償するものであり、必要とする合成キャリブレーション用信号電力に応じてキャリブレーション用希望信号電力 $P_d$ を変化させても特性測定に影響を与えないように工夫をしたものである。

【0107】図5は、本発明の実施の形態4に係るアレーアンテナ無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0108】本実施の形態におけるアレーアンテナ無線通信装置は、キャリブレーション用希望信号発生手段500及びキャリブレーション用干渉信号発生手段502を備えている。キャリブレーション用干渉信号発生手段502としては、ランダム雑音や無変調正弦波などを発生し得る手段などが挙げられる。

【0109】希望信号電力制御手段501は、キャリブ

レーション用希望信号発生手段500からのキャリブレーション用希望信号の振幅調整を行なう。干渉信号電力制御手段503は、キャリブレーション用干渉信号発生手段502からのキャリブレーション用干渉信号の振幅調整を行なう。実際には、これらの電力制御手段としては、減衰器や可変利得増幅器などを使用することが考えられる。

【0110】合成手段504は、キャリブレーション用希望信号及びキャリブレーション用干渉信号を合成し、分配手段505は、合成された信号を分配する。分配手段505としては、信号を2本以上に同時に供給することを希望する場合は分配器を使用し、信号を1本ずつに供給することのみ希望する場合にはスイッチの使用又はケーブルつなぎ換えのいずれかの手段を使用する、ということが考えられる。

【0111】切換手段508、509は、それぞれ受信アンテナ506、507からの受信られる。切換手段としては、ケーブルのつなぎ換え、機械的スイッチ、電子的スイッチなどを使用することが考えられる。切換手段としては、ケーブルのつなぎ換え、機械的スイッチ、電子的スイッチなどを使用することが考えられる。受信無線回路510、511は、切換手段508、509で切り換えられた信号を復調する。受信信号処理手段512は、記録手段513に記録された誤差値を用いて処理を行なう。

【0112】本実施の形態においては、例として2本のアンテナによるアレーアンテナ受信機能を有するアレーアンテナ無線通信装置を挙げているため、受信アンテナ、切換手段、受信無線回路は各々2個ずつ存在する。

【0113】図5～図7を用いて、本発明の実施の形態4に係るアレーアンテナ無線通信装置の動作を説明する。

【0114】キャリブレーション時には、分配手段505の出力を受信無線回路510、511に供給するように切換手段508、509を設定する。まず初めに、ある値の合成キャリブレーション用信号電力に対する受信特性の測定を行なう。

【0115】キャリブレーション用希望信号発生手段500は、受信信号処理手段512が復調することができるキャリブレーション用希望信号を発生する。発生する信号の電力 $P_d$ は、電力制御手段501を用いてある値で固定する。図6においては、 $P_d$ の値を白色の棒グラフ601で図示する。

【0116】キャリブレーション用干渉信号発生手段502は、ランダム雑音や無変調正弦波などの受信信号処理手段512による復調が必ずしも可能ではないキャリブレーション用干渉信号を発生する。キャリブレーション用干渉信号は、電力制御手段503によりその電力を制御される。ここで、電力制御手段503の出力での信号電力を $P_i$ とする。図6においては、 $P_i$ の値を網掛

けの棒グラフ602で図示する。

【0117】信号電力 $P_d$ を持つキャリアブレーション用希望信号と信号電力 $P_i$ を持つキャリアブレーション用干渉信号を合成手段504により合成して合成キャリアブレーション用信号を生成し、切換手段508、509を介して受信無線回路510、511に供給する。このときの合成キャリアブレーション用信号の電力は、 $P_d + P_i$ となる。図6においては、 $P_d + P_i$ の値を、白色の棒グラフ601と網掛けの棒グラフ602を積み上げたもの603で図示する。

【0118】受信信号処理手段512は、受信無線回路510、511の出力を復調し、復調信号を得る。受信信号処理手段512は、キャリアブレーション用希望信号の成分のみを復調するように動作する。キャリアブレーション用干渉信号の成分は、雑音として復調信号に重畳するようになる。

【0119】そして、受信信号処理手段512は、復調信号を観測して、受信特性を得る。受信特性の例としては、復調信号の位相、復調信号の振幅などがある。受信信号処理手段512は、受信特性の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として、補正テーブルA604に記録する。

【0120】これを論理的なイメージで図示すると、合成キャリアブレーション用信号電力 $P_i + P_d$ を横軸にとり、特性誤差を縦軸にとった補正テーブルA604にプロット605を打つことに相当する。特性誤差の測定は受信無線回路ごとに独立に行なうため、補正テーブルA604も受信無線回路の数だけ独立に作成する。補正テーブルA604は、受信信号処理手段の内部又は外部に設けた記録手段513の中に設置する。

【0121】以上により、あるひとつの合成キャリアブレーション用信号電力に対する受信特性の測定が終了する。

【0122】その後、別の値の合成キャリアブレーション用信号電力に対する受信特性の測定を行なう。電力制御手段503を用いてキャリアブレーション用干渉信号電力 $P_i$ を変え、網掛けの棒グラフ602で表される値に設定する。このとき、キャリアブレーション用希望信号電力 $P_d$ は変えないので、 $P_d$ は白色の棒グラフ601と同一の高さの白色の棒グラフ607で表される。このときの合成キャリアブレーション用信号の電力は $P_d + P_i$ となる。図6においては、 $P_d + P_i$ の値を、白色の棒グラフ607と網掛けの棒グラフ606を積み上げたもの608で図示する。

【0123】そして、同様に、受信信号処理手段512は、受信特性の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として、補正テーブルA604に記録する。これを論理的なイメージで図示すると、補正テーブルA604にプロット609を打つことに相当する。

【0124】以上の処理を繰り返し、切換点電力( $P_s$

$w$ )610以下の要求される合成キャリアブレーション用信号電力に対する受信特性の測定を行い、補正テーブルA604の記録を行なう。以上により、補正テーブルA604が完成する。

【0125】補正テーブルA604が完成したのち、電力制御手段501、503の設定を変える。ただしここで、合成キャリアブレーション用信号電力( $P_d + P_i$ )が、前述の切換点電力( $P_{sw}$ )610に等しくなるようにする。例えば、棒グラフ611のように、それまで小さかったキャリアブレーション用希望信号電力( $P_d$ )を大きく変え、大きかったキャリアブレーション用希望信号電力( $P_d$ )を小さく変える。そして、補正テーブルA604を作成したときと同様に、電力制御手段503の設定のみを変えてキャリアブレーション用干渉信号電力のみを変えながら、受信特性の測定を繰り返し、記録手段513内に補正テーブルB612を作成する。

【0126】このとき合成キャリアブレーション用信号電力( $P_d + P_i$ )は、切換点電力( $P_{sw}$ )610以外には補正テーブルA604作成時に使用した値には設定しない。また、補正テーブルA604を格納した記録手段513とは別の記録手段を設けて補正テーブルB612を格納することも可能であることは、明らかである。以上の処理により、補正テーブルB612が完成する。

【0127】最後に、補正テーブルA604と補正テーブルB612を合成し、合成補正テーブルを作成する。以下に、その合成方法を、図7を用いて説明する。

【0128】補正テーブルA701と補正テーブルB702を、まず同じグラフ上に重ねると、補正テーブルA701における切換点電力( $P_{sw}$ )と補正テーブルB702における $P_{sw}$ がずれる。このずれ、すなわち重複するプロットの縦軸の値の差を計算し、 $W$ として記憶する。この $W$ は、キャリアブレーション用希望受信信号側の電力制御手段501の設定を変えることによって生じた特性変化であって受信無線回路510、511の特性ではなく、補償して削除しなければならない。そして、補正テーブルB702のプロットをすべて $W$ だけ平行移動することにより、合成補正テーブル703が完成する。補償後の合成補正テーブルにおける特性曲線は、段差のない連続なものとなる。

【0129】このように、このキャリアブレーション方法では、キャリアブレーション用希望信号を同じ電力(電力切換えを行なって)で、キャリアブレーション用干渉信号を大きくしながら、キャリアブレーションを行なう。すなわち、キャリアブレーション用干渉信号は、補正テーブルを作成する際に総電力を変えるために電力制御される。したがって、電力制御手段自体の誤差はキャリアブレーション用干渉信号のみに含まれることになる。一方、キャリアブレーション用干渉信号は、受信信号処理手段112においては、単なる雑音として扱われるため、受信信号処理手段112では、受信無線回路のみの誤差を検出す

ることができる。したがって、受信無線回路のみの誤差分を反映する補正テーブルを正確に作成することができる。

【0130】本実施の形態では、補正テーブルをA及びBの2段階に分割して作成する例を示したが、同様な構成・動作により3段階以上に分割して作成することも可能であることは、明かである。

【0131】以上で、キャリブレーション処理が完了する。なお、受信無線回路の特性を測定することのみを目的とする場合など、次に通信を続けて行わないような場合には、受信信号処理手段より受信特性を直接観測する方式をとって記録手段513を通信装置内に設けないことも可能である。

【0132】次に通信を続けて行なう場合には、以下の処理を行なう。まず、受信アンテナ506、507の出力を受信無線回路510、511に供給するように切換手段508、509を設定する。受信信号処理手段512においては、キャリブレーション処理によって作成した補正テーブルを参照し、測定された受信特性を相殺するような処理を行なう。

【0133】本実施の形態においては、キャリブレーション用希望信号電力を変動させても、測定されたキャリブレーション用希望受信信号位相は電力制御手段の発生する位相回転を含まないようになる。また、大きな合成キャリブレーション用信号電力での特性測定時にキャリブレーション用希望信号電力対キャリブレーション用干渉信号電力比が大きく劣化してしまうことを防止できる。

【0134】そのため、受信信号電力が様々に変化した場合における受信特性の測定を正確に行なうことが可能となり、正確な補正テーブルを作成することが可能となり、その補正テーブルを用いて正確な受信指向性を得ることができる。

【0135】(実施の形態5) 実施の形態2では、キャリブレーション用希望デジタル変調信号電力 $P_d$ の値は、キャリブレーション中は固定でなければならない。そのため、小さな合成キャリブレーション用デジタル変調信号電力での特性測定を行なう必要があればキャリブレーション用希望デジタル変調信号電力 $P_d$ を小さく設定しなければならなくなる。その場合、大きな合成キャリブレーション用デジタル変調信号電力での特性測定時にキャリブレーション用希望デジタル変調信号電力対キャリブレーション用干渉デジタル変調信号電力比が大きく劣化してしまう。

【0136】実施の形態5は、この欠点を補償するものであり、必要とする合成キャリブレーション用デジタル変調信号電力に応じてキャリブレーション用希望デジタル変調信号電力 $P_d$ を変化させても特性測定に影響を与えないように工夫をしたものである。

【0137】図8は、本発明の実施の形態5に係るアレ

ーアンテナ無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0138】本実施の形態におけるアレーアンテナ無線通信装置は、キャリブレーション用希望デジタル変調信号発生手段800及びキャリブレーション用干渉デジタル変調信号発生手段802を備えている。キャリブレーション用希望デジタル変調信号発生手段800及びキャリブレーション用干渉デジタル変調信号発生手段802は同じ構成を有するものである。

【0139】希望信号電力制御手段801は、キャリブレーション用希望デジタル変調信号発生手段800からのキャリブレーション用希望デジタル変調信号の振幅調整を行なう。干渉信号電力制御手段803は、キャリブレーション用干渉デジタル変調信号発生手段802からのキャリブレーション用干渉デジタル変調信号の振幅調整を行なう。実際には、これらの電力制御手段としては、減衰器や可変利得増幅器などを使用することが考えられる。

【0140】合成手段804は、キャリブレーション用希望デジタル変調信号及びキャリブレーション用干渉デジタル変調信号を合成し、分配手段805は、合成された信号を分配する。分配手段805としては、信号を2本以上に同時に供給することを希望する場合は分配器を使用し、信号を1本ずつに供給することのみ希望する場合にはスイッチの使用又はケーブルつなぎ換えのいずれかの手段を使用する、ということが考えられる。

【0141】切換手段808、809は、それぞれ受信アンテナ806、807からの受信られる。切換手段としては、ケーブルのつなぎ換え、機械的スイッチ、電子的スイッチなどを使用することが考えられる。切換手段としては、ケーブルのつなぎ換え、機械的スイッチ、電子的スイッチなどを使用することが考えられる。受信無線回路810、811は、切換手段808、809で切り換えられた信号を復調する。受信信号処理手段812は、記録手段813に記録された誤差値を用いて処理を行なう。

【0142】本実施の形態においては、例として2本のアンテナによるアレーアンテナ受信機能を有するアレーアンテナ無線通信装置を挙げているため、受信アンテナ、切換手段、受信無線回路は各々2個ずつ存在する。

【0143】図6～図8を用いて、本発明の実施の形態5に係るアレーアンテナ無線受信機の動作を説明する。

【0144】キャリブレーション時には、分配手段805の出力を受信無線回路810、811に供給するように切換手段808、809を設定する。まず初めに、ある値の合成キャリブレーション用デジタル変調信号電力に対する受信特性の測定を行なう。

【0145】キャリブレーション用希望デジタル変調信号発生手段800は、受信信号処理手段812が復調することができるキャリブレーション用希望デジタル

変調信号を発生する。キャリアブレーション用希望デジタル変調信号の変調デジタル情報は、その全部又は一部が受信信号処理手段812において既知である必要がある。発生する信号の電力 $P_d$ は、電力制御手段801を用いてある値で固定する。図6においては、 $P_d$ の値を白色の棒グラフ601で図示する。

【0146】キャリアブレーション用干渉デジタル変調信号発生手段802は、キャリアブレーション用希望デジタル変調信号発生手段800と同じ構成をとり、変調デジタル情報がキャリアブレーション用希望デジタル変調信号と異なるキャリアブレーション用干渉デジタル変調信号を発生する。キャリアブレーション用干渉デジタル変調信号は、電力制御手段803によりその電力を制御される。ここで、電力制御手段803の出力での信号電力を $P_i$ とする。図6においては、 $P_i$ の値を網掛けの棒グラフ602で図示する。

【0147】信号電力 $P_d$ を持つキャリアブレーション用希望デジタル変調信号と信号電力 $P_i$ を持つキャリアブレーション用干渉デジタル変調信号を合成手段804により合成して合成キャリアブレーション用デジタル変調信号を生成し、切換手段808、809を介して受信無線回路810、811に供給する。このときの合成キャリアブレーション用デジタル変調信号の電力は $P_d + P_i$ となる。図6においては、 $P_d + P_i$ の値を、白色の棒グラフ601と網掛けの棒グラフ602を積み上げたもの603で図示する。

【0148】受信信号処理手段812は、受信無線回路810、811の出力を復調し、復調信号を得る。ここで、キャリアブレーション用希望デジタル変調信号の成分のみを復調することが要求されるが、キャリアブレーション用干渉デジタル変調信号の成分が重畳されており、普通には復調が不可能である。そこで、既知であるキャリアブレーション用干渉デジタル変調信号の変調デジタル情報系列を、合成キャリアブレーション用デジタル変調信号の復調信号に対して乗算し、これを積分する。これにより、キャリアブレーション用干渉デジタル変調信号の成分は平均化されて抑圧され、キャリアブレーション用希望デジタル変調信号の成分のみを抽出することが可能となる。

【0149】そして、受信信号処理手段812は、以上のようにして得られた復調信号を観測し、受信特性を得る。受信特性の例としては、復調信号の位相、復調信号の振幅がある。受信信号処理手段812は、受信特性の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として、補正テーブルA604に記録する。

【0150】これを論理的なイメージで図示すると、合成キャリアブレーション用デジタル変調信号電力 $P_i + P_d$ を横軸にとり、特性誤差を縦軸にとった補正テーブルA604にプロット605を打つことに相当する。特性誤差の測定は受信無線回路ごとに独立に行なうため、

補正テーブルA604も受信無線回路の数だけ独立に作成する。補正テーブルA604は、受信信号処理手段の内部又は外部に設けた記録手段813の中に設置する。

【0151】以上により、あるひとつの合成キャリアブレーション用デジタル変調信号電力に対する受信特性の測定が終了する。

【0152】その後、別の値の合成キャリアブレーション用デジタル変調信号電力に対する受信特性の測定を行なう。電力制御手段を用いてキャリアブレーション用干渉デジタル変調信号電力 $P_i$ を変え、網掛けの棒グラフ602で表される値に設定する。このとき、キャリアブレーション用希望デジタル変調信号電力 $P_d$ は変えないので、 $P_d$ は白色の棒グラフ601と同一の高さの白色の棒グラフ607で表される。このときの合成キャリアブレーション用デジタル変調信号の電力は $P_d + P_i$ となる。図6においては、 $P_d + P_i$ の値を、白色の棒グラフ607と網掛けの棒グラフ606を積み上げたもの608で図示する。

【0153】そして、同様に、受信信号処理手段812は、受信特性の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として、補正テーブルA604に記録する。これを論理的なイメージで図示すると、補正テーブルA604にプロット609を打つことに相当する。

【0154】以上の処理を繰り返し、切換点電力( $P_{sw}$ )610以下の要求される合成キャリアブレーション用デジタル変調信号電力に対する受信特性の測定を行い、補正テーブルA604の記録を行なう。以上により、補正テーブルA604が完成する。

【0155】補正テーブルA604が完成したのち、電力制御手段801、803の設定を変える。ただしここで、合成キャリアブレーション用デジタル変調信号電力( $P_d + P_i$ )が、前述の切換点電力( $P_{sw}$ )610に等しくなるようにする。例えば、棒グラフ611のように、それまで小さかったキャリアブレーション用希望デジタル変調信号電力( $P_d$ )を大きく変え、大きかったキャリアブレーション用希望デジタル変調信号電力( $P_d$ )を小さく変える。そして、補正テーブルA604を作成したときと同様に、電力制御手段803の設定のみを変えてキャリアブレーション用干渉デジタル変調信号電力のみを変えながら、受信特性の測定を繰り返し、記録手段813内に補正テーブルB612を作成する。

【0156】このとき合成キャリアブレーション用デジタル変調信号電力( $P_d + P_i$ )は、切換点電力( $P_{sw}$ )610以外は補正テーブルA604作成時に使用した値には設定しない。また、補正テーブルA604を格納した記録手段813とは別の記録手段設けて補正テーブルB612を格納することも可能であることは、明らかである。以上の処理により、補正テーブルB612が完成する。

【0157】最後に、補正テーブルA604と補正テーブルB612を合成し、合成補正テーブル614を作成する。なお、合成方法については、実施の形態4と同様であるので説明を省略する。

【0158】このように、このキャリブレーション方法では、キャリブレーション用希望デジタル変調信号を同じ電力（電力切換えを行なって）で、キャリブレーション用干渉デジタル変調信号を大きくしながら、キャリブレーションを行なう。すなわち、キャリブレーション用干渉デジタル変調信号は、補正テーブルを作成する際に総電力を変えるために電力制御される。したがって、電力制御手段自体の誤差はキャリブレーション用干渉デジタル変調信号のみに含まれることになる。一方、キャリブレーション用干渉デジタル変調信号は、受信信号処理手段312においては、変調デジタル情報系列を復調信号に対して乗算し、これを積分することにより、平均化されて抑圧される。このため、受信信号処理手段312では、キャリブレーション用希望デジタル変調信号の成分のみを抽出することが可能となり、受信無線回路のみの誤差を検出することができる。したがって、受信無線回路のみの誤差分を反映する補正テーブルを正確に作成することができる。

【0159】本実施の形態は、補正テーブルをA及びBの2段階に分割して作成する例を示したが、同様な構成・動作により3段階以上に分割して作成することも可能であることは、明らかである。

【0160】以上で、キャリブレーション処理が完了する。なお、受信無線回路の特性を測定することのみを目的とする場合など、次に通信を続けて行わないような場合には、受信信号処理手段より受信特性を直接観測する方式をとって記録手段813を受信機内に設けないことも可能である。

【0161】次に通信を続けて行なう場合には、以下の処理を行なう。まず、受信アンテナ806、807の出力を受信無線回路810、811に供給するように切換手段808、809を設定する。受信信号処理手段812においては、キャリブレーション処理によって作成した補正テーブルを参照し、測定された受信特性を相殺するような処理を行なう。

【0162】本実施の形態においては、キャリブレーション用希望デジタル変調信号電力を変動させても、測定されたキャリブレーション用希望受信信号位相は電力制御手段の発生する位相回転を含まないようになる。また、大きな合成キャリブレーション用デジタル変調信号電力での特性測定時にキャリブレーション用希望デジタル変調信号電力対キャリブレーション用干渉デジタル変調信号電力比が大きくなり劣化してしまうことを防止できる。

【0163】そのため、受信信号電力が様々な変化した場合における受信特性の測定を正確に行なうことが可能

となり、正確な補正テーブルを作成することが可能となり、その補正テーブルを用いて正確な受信指向性を得ることができる。

【0164】加えて、キャリブレーション用干渉デジタル変調信号発生手段は、キャリブレーション用希望デジタル変調信号発生手段と同じ構成でよいので、通信装置内の送信手段をキャリブレーション用干渉デジタル変調信号発生手段として流用でき、ランダム雑音を発生し得るキャリブレーション専用の信号発生手段を設ける必要がない、という利点が生じる。

【0165】（実施の形態6）実施の形態3では、キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号電力 $P_d$ の値は、キャリブレーション中は固定でなければならない。そのため、小さな合成キャリブレーション用スペクトル拡散変調信号電力での特性測定を行なう必要があればキャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号電力 $P_d$ を小さく設定しなければならなくなる。その場合、大きな合成キャリブレーション用スペクトル拡散変調信号電力での特性測定時にキャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号電力対キャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号電力比が大きくなり劣化してしまう。

【0166】実施の形態6は、この欠点を補償するものであり、必要とする合成キャリブレーション用スペクトル拡散変調信号電力に応じてキャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号電力 $P_d$ を変化させても特性測定に影響を与えないように工夫をしたものである。

【0167】図9は、本発明の実施の形態6に係るアレーアンテナ無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0168】本実施の形態におけるアレーアンテナ無線通信装置は、キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号発生手段900及びキャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号発生手段902を備えている。キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号発生手段900及びキャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号発生手段902はほぼ同じ構成を有し、互いに異なる拡散符号を使用するものである。

【0169】希望信号電力制御手段901は、キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号発生手段900からのキャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号の振幅調整を行なう。干渉信号電力制御手段903は、キャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号発生手段902からのキャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号の振幅調整を行なう。実際には、これらの電力制御手段としては、減衰器や可変利得増幅器などを使用することが考えられる。

【0170】合成手段904は、キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号及びキャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号を合成し、分配手段905



は、合成された信号を分配する。分配手段905としては、信号を2本以上に同時に供給することを希望する場合は分配器を使用し、信号を1本ずつに供給することのみ希望する場合にはスイッチの使用又はケーブルつなぎ換えのいずれかの手段を使用する、ということが考えられる。

【0171】切換手段908、909は、それぞれ受信アンテナ906、907からの受信られる。切換手段としては、ケーブルのつなぎ換え、機械的スイッチ、電子的スイッチなどを使用することが考えられる。切換手段としては、ケーブルのつなぎ換え、機械的スイッチ、電子的スイッチなどを使用することが考えられる。受信無線回路910、911は、切換手段908、909で切り換えられた信号を復調する。受信信号処理手段912は、記録手段913に記録された誤差値を用いて処理を行なう。

【0172】本実施の形態においては、例として2本のアンテナによるアレーアンテナ受信機能を有するアレーアンテナ無線通信装置を挙げているため、受信アンテナ、切換手段、受信無線回路は各々2個ずつ存在する。

【0173】図6、図7、及び図9を用いて、本発明の実施の形態6に係るアレーアンテナ無線受信機の動作を説明する。

【0174】キャリブレーション時には、分配手段905の出力を受信無線回路910、911に供給するように切換手段908、909を設定する。まず初めに、ある値の合成キャリブレーション用スペクトル拡散変調信号電力に対する受信特性の測定を行なう。

【0175】キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号発生手段900は、受信信号処理手段912が復調することができるキャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号を発生する。キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号の拡散符号は、受信信号処理手段912において既知である必要がある。発生する信号の電力 $P_d$ は、電力制御手段901を用いてある値で固定する。図6においては、 $P_d$ の値を白色の棒グラフ601で図示する。

【0176】キャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号発生手段902は、キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号発生手段900と同じ構成をとり、拡散符号がキャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号と異なるキャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号を発生する。キャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号は、電力制御手段903によりその電力を制御される。ここで、電力制御手段903の出力での信号電力を $P_i$ とする。図6においては、 $P_i$ の値を網掛けの棒グラフ602で図示する。

【0177】信号電力 $P_d$ を持つキャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号と信号電力 $P_i$ を持つキャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号を合成手

段904により合成して合成キャリブレーション用スペクトル拡散変調信号を生成し、切換手段908、909を介して受信無線回路910、911に供給する。このときの合成キャリブレーション用スペクトル拡散変調信号の電力は $P_d + P_i$ となる。図6においては、 $P_d + P_i$ の値を、白色の棒グラフ601と網掛けの棒グラフ602を積み上げたもの603で図示する。

【0178】受信信号処理手段912は、受信無線回路910、911の出力を復調し、復調信号を得る。ここで、キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号の成分のみを復調することが要求されるが、キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号の拡散符号は受信信号処理手段912において既知であるので、この拡散符号と合成キャリブレーション用スペクトル拡散変調信号との相関をとることにより、キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号の成分を抽出することが可能となる。

【0179】そして、受信信号処理手段912は、復調信号を観測し、受信特性を得る。受信特性の例としては、復調信号の位相、復調信号の振幅がある。受信信号処理手段912は、受信特性の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として、補正テーブルA604に記録する。これを論理的なイメージで図示すると、合成キャリブレーション用スペクトル拡散変調信号電力 $P_i + P_d$ を横軸にとり、特性誤差を縦軸にとった補正テーブルA604にプロット605を打つことに相当する。特性誤差の測定は受信無線回路ごとに独立に行なうため、補正テーブルA604も受信無線回路の数だけ独立に作成する。補正テーブルA604は、受信信号処理手段の内部又は外部に設けた記録手段913の中に設置する。

【0180】以上により、あるひとつの合成キャリブレーション用スペクトル拡散変調信号電力に対する受信特性の測定が終了する。

【0181】その後、別の値の合成キャリブレーション用スペクトル拡散変調信号電力に対する受信特性の測定を行なう。電力制御手段を用いてキャリブレーション用干渉スペクトル拡散変調信号電力 $P_i$ を変え、網掛けの棒グラフ206で表される値に設定する。このとき、キャリブレーション用希望スペクトル拡散変調信号電力 $P_d$ は変えないので、 $P_d$ は白色の棒グラフ601と同一の高さの白色の棒グラフ607で表される。このときの合成キャリブレーション用スペクトル拡散変調信号の電力は $P_d + P_i$ となる。図6においては、 $P_d + P_i$ の値を、白色の棒グラフ607と網掛けの棒グラフ606を積み上げたもの608で図示する。

【0182】そして、同様に、受信信号処理手段912は、受信特性の期待される値からの偏差を、通信時に補正すべき特性誤差として、補正テーブルA604に記録する。これを論理的なイメージで図示すると、補正グラ

フA604にプロット609を打つことに相当する。

【0183】以上の処理を繰り返し、切換点電力( $P_{sw}$ )610以下の要求される合成キャリアレーション用スペクトル拡散変調信号電力に対する受信特性の測定を行い、補正テーブルA604の記録を行なう。以上により、補正テーブルA604が完成する。

【0184】補正テーブルA604が完成したのち、電力制御手段901、903の設定を変える。ただしここで、合成キャリアレーション用スペクトル拡散変調信号電力( $P_d + P_i$ )が、前述の切換点電力( $P_{sw}$ )610に等しくなるようにする。例として、棒グラフ611のように、それまで小さかったキャリアレーション用希望スペクトル拡散変調信号電力( $P_d$ )を大きく変え、大きかったキャリアレーション用希望スペクトル拡散変調信号電力( $P_i$ )を小さく変える。そして、補正テーブルA604を作成したときと同様に、電力制御手段903の設定のみを変えてキャリアレーション用干渉スペクトル拡散変調信号電力のみを変えながら、受信特性の測定を繰り返し、記録手段913内に補正テーブルB612を作成する。

【0185】このとき合成キャリアレーション用スペクトル拡散変調信号電力( $P_d + P_i$ )は、切換点電力( $P_{sw}$ )610以外は補正テーブルA604作成時に使用した値には設定しない。また、補正テーブルA604を格納した記録手段913とは別の記録手段設けて補正テーブルB612を格納することも可能であることは、明らかである。以上の処理により、補正テーブルB612が完成する。

【0186】最後に、補正テーブルA604と補正テーブルB612を合成し、合成補正テーブル614を作成する。なお、合成方法については、実施の形態4と同様であるので説明を省略する。

【0187】このように、このキャリアレーション方法では、キャリアレーション用希望スペクトル拡散変調信号を同じ電力(電力切換えを行なって)で、キャリアレーション用干渉スペクトル拡散変調信号を大きくしながら、キャリアレーションを行なう。すなわち、キャリアレーション用干渉スペクトル拡散変調信号は、補正テーブルを作成する際に総電力を変えるために電力制御される。したがって、電力制御手段自体の誤差はキャリアレーション用干渉スペクトル拡散変調信号のみに含まれることになる。一方、キャリアレーション用干渉スペクトル拡散変調信号は、受信信号処理手段412においては、拡散符号と合成キャリアレーション用スペクトル拡散変調信号との相関をとることにより、キャリアレーション用希望デジタル変調信号の成分のみを抽出することが可能となり、受信無線回路のみの誤差を抽出することができる。したがって、受信無線回路のみの誤差分を反映する補正テーブルを正確に作成することができる。

【0188】本実施の形態は、補正テーブルA及びB

の2段階に分割して作成する例を示したが、同様な構成・動作により3段階以上に分割して作成することも可能であることは、明らかである。

【0189】以上で、キャリアレーション処理が完了する。なお、受信無線回路の特性を測定することのみを目的とする場合など、次に通信を続けて行わないような場合には、受信信号処理手段より受信特性を直接観測する方式をとって記録手段913を受信機内に設けないことも可能である。

【0190】次に通信を続けて行なう場合には、以下の処理を行なう。まず、受信アンテナ906、907の出力を受信無線回路910、911に供給するように切換手段908、909を設定する。受信信号処理手段912においては、キャリアレーション処理によって作成した補正テーブルを参照し、測定された受信特性を相殺するような処理を行なう。

【0191】本実施の形態においては、キャリアレーション用希望スペクトル拡散変調信号電力を変動させても、測定されたキャリアレーション用希望受信信号位相は電力制御手段の発生する位相回転を含まないようになる。また、大きな合成キャリアレーション用スペクトル拡散変調信号電力での特性測定時にキャリアレーション用希望スペクトル拡散変調信号電力対キャリアレーション用干渉スペクトル拡散変調信号電力比が大きく劣化してしまうことを防止できる。

【0192】そのため、受信信号電力が様々なに変化した場合における受信特性の測定を正確に行なうことが可能となり、正確な補正テーブルを作成することが可能となり、その補正テーブルを用いて正確な受信指向性を得ることができる。

【0193】さらに、キャリアレーション用希望スペクトル拡散変調信号発生手段で使用する拡散符号とキャリアレーション用干渉スペクトル拡散変調信号発生手段で使用する拡散符号との相関が小さくなるように拡散符号の種類やタイミングを調節することにより、受信信号処理手段912において雑音を小さく抑圧できるため、キャリアレーション用希望スペクトル拡散変調信号に対する受信特性を高い精度で測定することができる。

【0194】本発明のアレーアンテナ無線通信装置は、無線通信システムにおける移動局装置及び基地局装置に有効に利用することができる。

【0195】

【発明の効果】以上説明したように本発明のアレーアンテナ無線通信装置は、受信信号電力が様々なに変化した場合における受信特性の測定を正確に行なうことが可能となり、正確な補正テーブルを作成することが可能である。したがって、その補正テーブルを用いることにより、正確な受信指向性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係るアレーアンテナ無

## 線通信装置の構成を示すブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 1～3 に係るアレーアンテナ無線通信装置の受信信号処理部における動作を説明するための図

【図 3】本発明の実施の形態 2 に係るアレーアンテナ無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 4】本発明の実施の形態 3 に係るアレーアンテナ無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 5】本発明の実施の形態 4 に係るアレーアンテナ無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 6】本発明の実施の形態 4～6 に係るアレーアンテナ無線通信装置の受信信号処理部における動作を説明するための図

【図 7】本発明の実施の形態 4～6 に係るアレーアンテナ無線通信装置の受信信号処理部における動作を説明するための図

【図 8】本発明の実施の形態 5 に係るアレーアンテナ無線通信装置の構成を示すブロック図

## 線通信装置の構成を示すブロック図

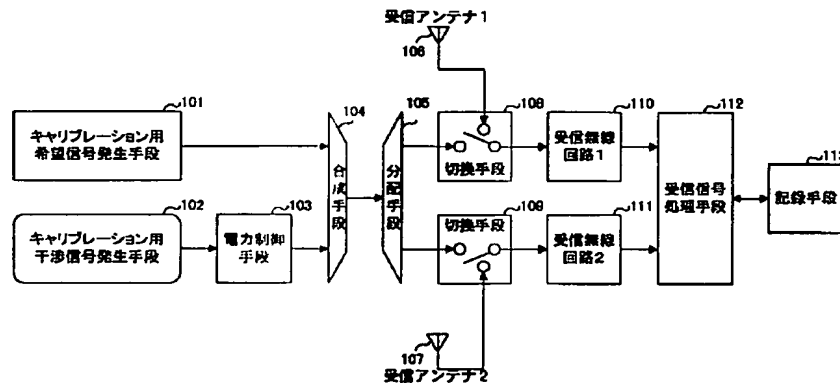
【図 9】本発明の実施の形態 6 に係るアレーアンテナ無線通信装置の構成を示すブロック図

【図 10】従来のアレーアンテナ無線通信装置の構成を示すブロック図

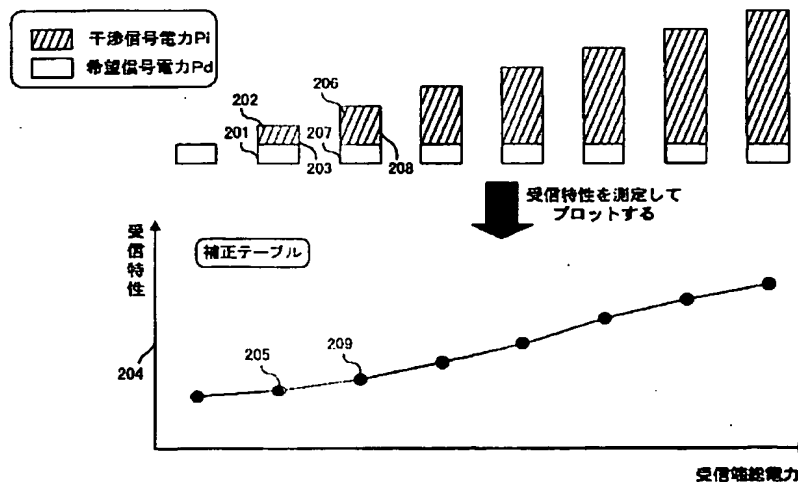
## 【符号の説明】

- 101 キャリブレーション用希望信号発生手段
- 102 キャリブレーション用干渉信号発生手段
- 103 電力制御手段
- 104 合成手段
- 105 分配手段
- 106 107 受信アンテナ
- 108 109 切換手段
- 110 111 受信無線回路
- 112 受信信号処理手段
- 113 記録手段

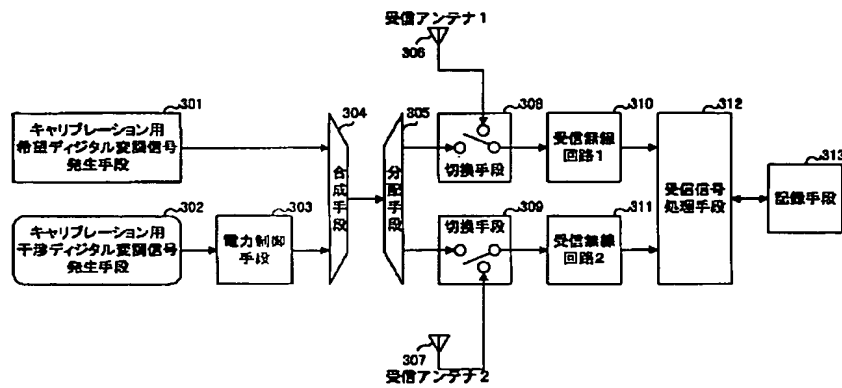
【図 1】



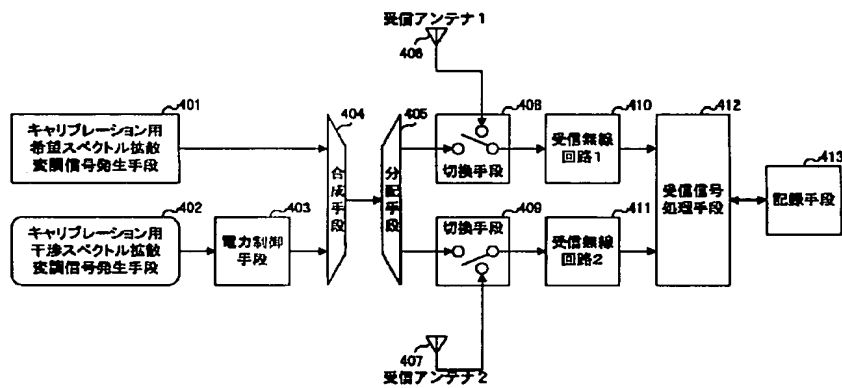
【図 2】



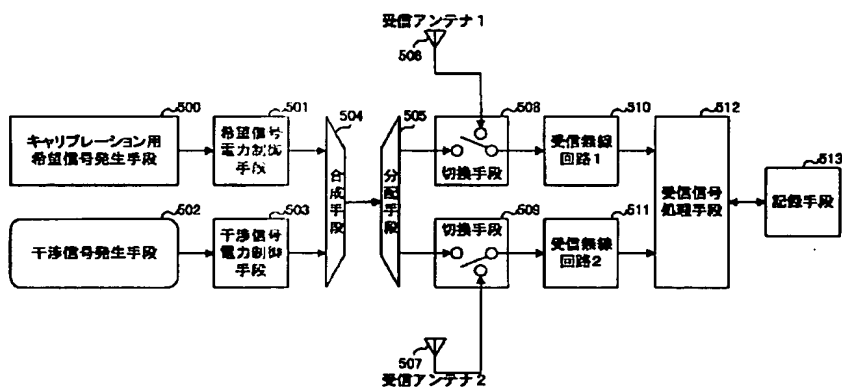
【図3】



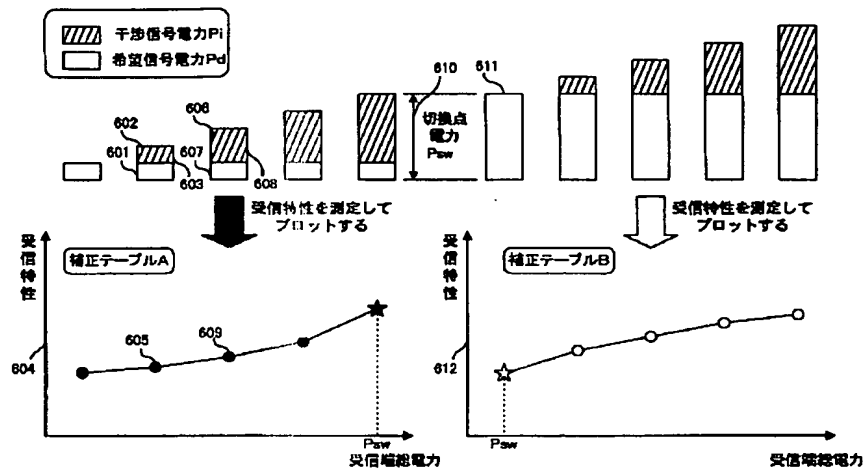
【図4】



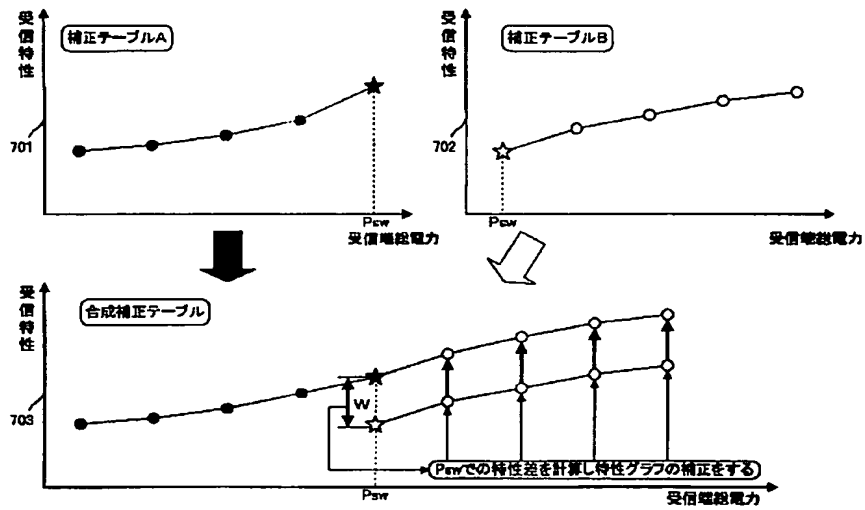
【図5】



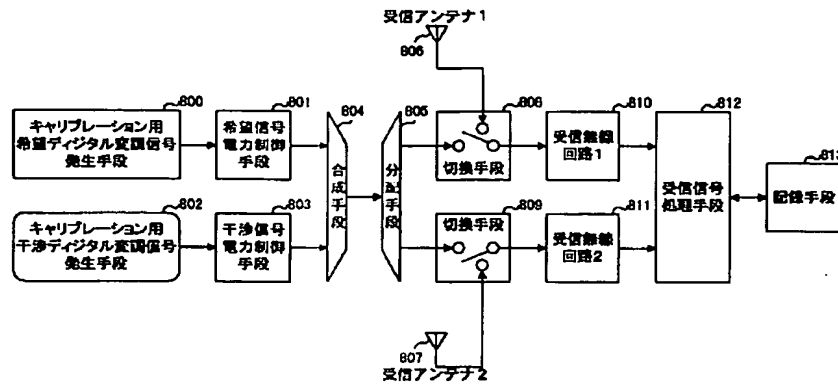
【図6】



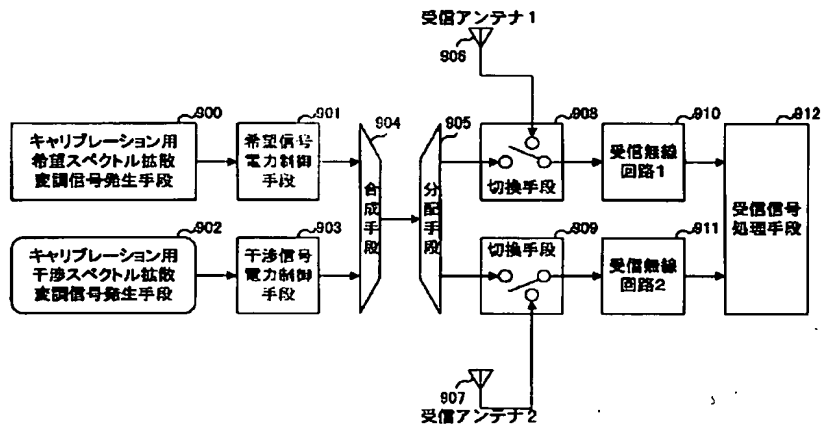
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

